

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
11. Januar 2001 (11.01.2001)

PCT

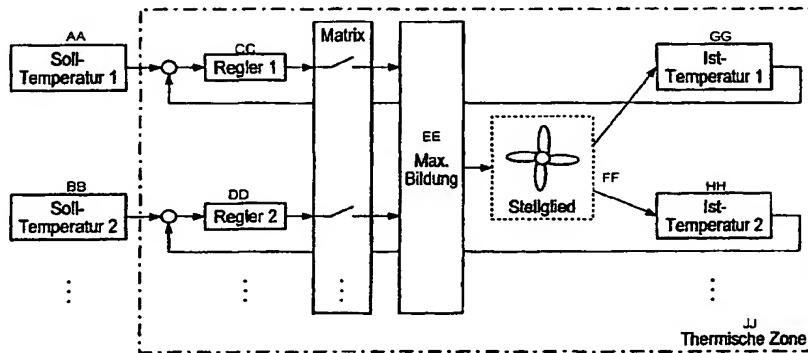
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/03483 A1**

- |  |  |  |
|--|--|--|
| (51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :  | H05K 7/20,                                 | (72) Erfinder; und   |
| G06F 1/20  |  | (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GERSTNER, Robert [DE/DE]; Fuggerstrasse 28, D-86494 Emersacker (DE).  |
| (21) Internationales Aktenzeichen:   | PCT/DE00/02146                             | BAUMANN, Dieter [DE/DE]; Albfhof 1, D-89437 Haunsheim (DE). NÖLDGE, Detlev [DE/DE]; Fabrikstrasse 9, D-86199 Augsburg (DE). LINNE, Johannis [DE/DE]; Kunigundenstrasse 1, D-86447 Todtenweis (DE). AHN, Georg [DE/DE]; Thomastrasse 15 c, D-86179 Augsburg (DE). |
| (22) Internationales Anmeldedatum:   | 30. Juni 2000 (30.06.2000)                 |  |
| (25) Einreichungssprache:  | Deutsch                                    |  |
| (26) Veröffentlichungssprache:   | Deutsch                                    | (74) Anwalt: EPPING HERMANN & FISCHER GBR; Postfach 12 10 26, D-80034 München (DE).  |
| (30) Angaben zur Priorität:  | 199 30 166.2 30. Juni 1999 (30.06.1999) DE | (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.  |
| (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): FUJITSU SIEMENS COMPUTERS GMBH [DE/DE]; Otto-Hahn-Ring 6, D-81739 München (DE). |  | (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  |

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR COOLING AN ELECTRICAL APPLIANCE

(54) Bezeichnung: KÜHLEINRICHTUNG FÜR EIN ELEKTRISCHES GERÄT



AA... TARGET TEMPERATURE 1  
 BB... TARGET TEMPERATURE 2  
 CC... REGULATING ELEMENT 1  
 DD... REGULATING ELEMENT 2  
 EE... MAX FORMATION  
 FF... ACTUATING MEMBER  
 GG... ACTUAL TEMPERATURE 1  
 HH... ACTUAL TEMPERATURE 2  
 JJ... THERMAL ZONE

**WO 01/03483 A1**

(57) Abstract: The invention relates to a device for cooling an electrical appliance, comprising interacting thermal zones, each thermal zone having a heat source and a temperature sensor and comprising at least one cooling element, whereby a regulating element, connected to the temperature sensor is allocated to each thermal zone for controlling the cooling element(s). The cooling device is characterised in that the outputs of several regulating elements can be connected to the cooling element(s). In the inventive cooling device, several regulating elements can influence one or more cooling elements, whereby the cooling elements can be supported or completely replaced by other existing cooling elements.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

**Veröffentlicht:**

- Mit internationalem Recherchenbericht.
- Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

---

**(57) Zusammenfassung:** Es wird eine Küleinrichtung für ein elektrisches Gerät mit zueinander Wechselwirkungen aufweisenden thermischen Zonen vorgeschlagen, wobei jede der thermischen Zonen eine Wärmequelle und einen Temperatursensor aufweist, und mindestens einem Kühlungsmittel, wobei jeder thermischen Zone ein mit dem Temperatursensor verbundenes Regelglied zur Ansteuerung des mindestens einen Kühlungsmittels zugeordnet ist. Die Küleinrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass Ausgänge mehrerer Regelglieder mit dem mindestens einen Kühlungsmittel verbindbar sind. Bei einer erfundungsgemäßen Küleinrichtung können mehrere Regelglieder auf einen oder mehrere Kühlungsmittel einwirken, wodurch Kühlungsmittel durch andere vorhandene Kühlungsmittel unterstützt oder gänzlich ersetzt werden.

**Beschreibung****Kühleinrichtung für ein elektrisches Gerät**

- 5 Die Erfindung betrifft eine Kühleinrichtung für ein elektrisches Gerät gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Kühleinrichtungen in elektrischen Geräten, beispielsweise in Computersystemen, sollen in der Weise realisiert sein, dass  
10 eine ausreichende Kühlung bei geringer Geräuschemission gegeben ist. Gleichzeitig sollen die Systemsicherheit gesteigert und die Kosten gesenkt sein.

Von Intel, Microsoft und Toshiba ist eine ACPI-Spezifikation  
15 herausgegeben worden, die einige zu diesem Problem passende grundsätzliche Lösungsansätze beschreibt. ACPI steht für „Advanced Configuration and Power Interface“, und ist eine Schnittstellenspezifikation zum Informationsaustausch zwischen einer PC-Hardware, dem zugehörigen Betriebssystem und  
20 den zugehörigen Peripheriegeräten. Die Spezifikation legt ein Format fest, in dem Betriebssystem, Motherboard-Hardware und Peripheriegeräte wie CD-ROM-Laufwerk, Festplatten usw. gegenseitig Daten über den Energieverbrauch austauschen können.

Das Hauptziel von ACPI ist, das Operating System Directed Power Management (OSPM) zu ermöglichen, bei dem das Betriebssystem Zugriff auf alle Power-Management-Funktionen hat und damit den Energieverbrauch der einzelnen Geräte präzise an den jeweiligen Bedarf anpassen kann (siehe Internet, Adresse: <http://www.andygrove.com/deutsch/mobile/mobilePCs/acpimen.htm> ).

30 Ein Problem der ACPI-Spezifikation ist, dass sie sich, wie in der Figur 1 dargestellt, auf einzelne thermisch abgeschlossene Zonen bezieht, die jeweils aus einem Sensor und einer zugeordneten Kühlmethode, welche wiederum aus mehreren Einheiten (z.B. Lüfter) bestehen kann, bestehen. Der Regelkreis einer Kühlmethode besteht aus dem Stellglied zur Kühlung (z.B. Lüfter bzw. CPU Takt- Reduzierung/Modulierung), der

Istwerterfassung (Temperatursensor), der Störgröße (z.B. Verlustleistung der CPU) und dem Regler. Bei ACPI wird der Regler als Bestandteil des Betriebssystems in Software auf der CPU- Einheit des Computersystems ausgeführt. Dies setzt ein  
5 vollständig funktionsfähiges Computersystem voraus. Das heißt, der Kühlregelkreis ist nur solange intakt, wie das zu kühlende System funktioniert.

In dem nach ACPI implementierten Beispiel gemäß der Figur 1  
10 besteht das System aus drei voneinander unabhängigen Zonen. Ein weiteres Problem in diesem Zusammenhang ist, dass thermische Wechselwirkungen zwischen den Zonen nicht erfasst werden. Sie können daher auch nicht berücksichtigt werden.

15 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, eine verbesserte Kühleinrichtung für ein elektrisches Gerät anzugeben, die eine ausreichende Kühlung bei geringer Geräuschemission gewährleistet und dabei Grundlage dafür ist, dass Kühlungsmittel verkleinerbar oder gänzlich einsparbar sind, dass eine  
20 universelle Anpassung an verschiedene Gerätekonfigurationen durchführbar ist oder dass der Kühlkreislauf noch funktionsfähig ist, wenn das zu kühlende System ausgefallen ist. Eine weitere Aufgabe ist, eine Temperaturkontrolleinheit für eine solche Kühleinrichtung anzugeben.

25 Diese Aufgabe wird durch eine Kühleinrichtung gelöst, die die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist.

Die erfindungsgemäße Kühleinrichtung nützt in vorteilhafter  
30 Weise den Umstand aus, dass zwischen den einzelnen thermischen Zonen Wechselwirkungen bestehen. Durch die Wechselwirkungen hat die Kühlmethode einer thermischen Zone Einfluss auf eine andere thermische Zone. Dieser Sachverhalt wird dahingehend vorteilhaft ausgenutzt, dass mit den Kühlungsmitteln der einen thermischen Zone die Kühlungsmittel der anderen thermischen Zone unterstützt werden. Möglicherweise können dann Kühlungsmittel sogar gänzlich entfallen. Damit die-

ser Vorteil erhalten wird, werden zueinander in Wechselwirkung stehende thermische Zonen zu einer einheitlichen thermischen Zone zusammengefasst, wodurch sich die einzelnen darin vorkommenden Kühlungsmittel gegenseitig ergänzen oder ersetzen können. Ein solche Kühleinrichtung hat weiter den Vor- 5 teil, dass sie Grundlage für weitere vorteilhafte Ausgestal- tungen ist.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in 10 den Unteransprüchen angegeben.

Danach sind beispielsweise Maximalwertbildner und/oder we- nigstens eine Zuordnungsmatrix verwendet.

15 Maximalwertbildner ermöglichen die Ermittlung einer Stell- größe anhand von Informationen mehrerer Regelglieder, von denen das, das den kritischsten Fall anzeigt, letztlich zur Regelung herangezogen wird. Damit ist sichergestellt, dass immer die kritischste Temperatur die Stellgröße bestimmt.

20 Die Zuordnungsmatrix ermöglicht einerseits die flexible Zu- ordnung von mehr als einem Regelglied (z.B. für CPU- und Systemtemperatur) pro Stellglied (z.B. Lüfter). Die Zuordnungsmatrix erlaubt andererseits auch die flexible 25 Zuordnung von einem Regelglied auf mehrere Stellglieder.

Die Kombination einer flexiblen Zuordnungsmatrix mit Maximal- 30 wertbildnern ermöglicht eine universelle Zusammenschaltung von in einem System vorhandenen Regel- und Stellgliedern, so dass die vorgeschlagene Kühleinrichtung für alle Systemkonfi- gurationen mit den obigen Vorteilen einsetzbar ist.

Eine Ausgestaltung der Erfindung gemäß dem Anspruch 6 hat den Vorteil, dass die Regelung der Kühlungsfunktionen auch dann 35 vollständig gegeben ist, wenn das Betriebssystem bzw. die CPU-Einheit und die zugehörigen Komponenten wie Chipset, Speicher etc. eines beispielsweise angenommenen

Computersystems als elektrisches Gerät gestört sind. Mit der Erfindung wird daher eine Steigerung der Zuverlässigkeit eines betreffenden Systems erreicht. Des weiteren ist die Kühlungsfunktion auch dann gewährleistet, wenn das Betriebssystem 5 keine Power Management Funktionen wie beispielsweise ACPI unterstützt.

Grund für die vorteilhafte Ausgestaltung ist, dass die Regelstrecken von den zu überwachenden thermischen Zonen entkoppelt sind. Es übernimmt nicht mehr die zu kühlende Einheit, wie zum Beispiel die CPU eines Computersystems und deren Komponenten, die Überwachung und Regelung der Kühlung, sondern es erfolgt eine von dem zu kühlenden System unabhängige Überwachung und Regelung der Kühlung.

15 Werden Funktionen der Überwachung und Kühlungsregelung in einer eigenständigen Einheit realisiert, können damit ursprünglich nicht mit einer Kühleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5 ausgelegte Kühleinrichtungen nach dem Prinzip dieser Kühleinrichtung betrieben werden. Außerdem 20 sind für solche Einheiten kostengünstig beispielsweise ASICs oder Mikrocontroller verwendbar. Die ASICs oder Mikrocontroller müssen dabei nicht ausschließlich für die Überwachung und Kühlungsregelung konzipiert sein.

25 Nachfolgend werden anhand einer Zeichnung weitere Erläuterungen gemacht und zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung näher beschrieben. Im einzelnen zeigen:

- 30 Figur 1 eine nach thermische Zonen unterteilte Systemstruktur eines elektrischen Geräts, gemäß dem Stand der Technik,  
Figur 2 eine nach thermische Zonen unterteilte Systemstruktur eines elektrischen Geräts mit sich überlappenden 35 thermischen Zonen, gemäß dem Stand der Technik,  
Figur 3 eine nach thermische Zonen unterteilte Systemstruktur eines elektrischen Geräts mit einer einge-

schlossenen thermischen Zone, gemäß dem Stand der Technik,

Figur 4 eine prinzipielle Systemstruktur gemäß der Erfindung,

5 Figur 5 ein erstes Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung,  
und

Figur 6 ein zweites Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung.

10 Figur 2 zeigt ein Beispiel für sich überlappende thermische Zonen. Figur 3 zeigt ein Beispiel für eingeschlossene thermische Zonen.

In der Realität treten überlappende bzw. eingeschlossene  
15 thermische Zonen, wie sie in den Figuren 2 und 3 prinzipiell dargestellt sind, häufig auf. Hierbei kommt es zu thermischen Wechselwirkungen zwischen den einzelnen thermischen Zonen.

Figur 4 zeigt das Schema einer erfindungsgemäßen Kühleinrichtung für ein einziges Stellglied. Mit einer solchen Kühleinrichtung kann im Gegensatz zu anderen Prinzipien (z.B. ACPI) eine thermische Wechselwirkung zwischen den unterschiedlichen thermischen Zonen berücksichtigt werden. Hierzu werden alle

20 thermischen Zonen mit Wechselwirkungen zu einer thermischen Zone reduziert, in welche alle Temperatursensoren (Istwerterfassung) und Kühlmethoden (Stellglieder) eingeschlossen sind.

25 Die Berücksichtigung der Wechselwirkung wird erreicht, da bei einer Kühleinrichtung gemäß der Figur 4 nicht nur ein einziges Regelglied, sondern auch mehrere Regelglieder auf ein

30 Stellglied Einfluß nehmen können. Die Realisierung sieht hierfür eine flexible Zuordnungsmatrix für die Regelglieder und einen Maximalwertbildner für eine Maximalwertbildung für ein jedes Stellglied vor. Damit wird den praktischen Anforderungen von überlappenden bzw. eingeschlossenen

35 thermischen Zonen Rechnung getragen.

Das hat den vorteilhaften Effekt, dass oft die Anzahl der nötigen Lüfter reduziert werden kann, wodurch die Kosten und die Geräuschemission gesenkt werden.

- 5 Ein weiterer Vorteil ist, dass in Systemen mit mehreren Kühlmethoden, durch die Berücksichtigung der Wechselwirkungen der Aufwand für jede einzelne Kühlmethode reduziert werden kann. Ein Beispiel für mehrere Kühlmethoden ist ein System mit einer „eingeschlossenen thermischen Zone“. Ein solches System  
10 ist beispielsweise eine CPU mit aufgesetztem Lüfter in einem PC-Gehäuse mit Stromversorgung mit integriertem Lüfter. Anstatt die Kühlmethode für die eingeschlossene Zone (CPU-Lüfter) für den schlimmsten Fall auszulegen (minimaler Luftdurchsatz im System) wird bei übermäßiger Erhöhung der CPU-Temperatur auch die Drehzahl des Lüfters in der Stromversorgung erhöht. Dadurch wird die Temperatur im elektrischen Gerät gesenkt und die Strömungsgeschwindigkeit auch im Bereich der CPU erhöht, wodurch die Kühlung der CPU verbessert wird.  
15 Durch passende Wahl der Parameter können auch hier die Kosten  
20 und die Geräuschemission gesenkt werden.

In der Figur 5 ist ein Ausführungsbeispiel gezeigt, bei dem das Kühlen eines PC-Systems mit nur einem Lüfter und 3 Sensoren erfolgt. In diesem Beispiel dient die flexible Zuordnungsmatrix lediglich dem Zuschalten der drei Regelglieder auf die Maximalwertbildung für das Stellglied „Systemlüfter“. Die drei thermischen Zonen (CPU, Festplatte und System) haben eine Wechselwirkung. Der als Stellglied fungierende Systemlüfter wirkt auf alle thermischen Zonen. Diese Anordnung wird  
25 deshalb zu einer thermischen Zone „gesamtes System“ zusammengefaßt und die Lüfterdrehzahl ergibt sich durch eine Maximalwertbildung aus den drei Reglerausgangsgrößen. In anderen Worten, die kritischste Temperatur bestimmt die Drehzahl des Lüfters. Durch die Reduzierung auf nur einen Lüfter im System  
30 wird eine Minimierung der Kosten und des Lüftergeräusches erreicht.

In der Figur 6 ist ein Ausführungsbeispiel bezüglich dem Kühlen eines Systems mit der CPU als thermischen „Hot Spot“ mit eigenem Lüfter gezeigt. In einem solchen, typischen Computersystem kann es sinnvoll sein, eine zusätzliche Kühlmethode (Lüfter, Heruntertakten, ....) für den „Hot Spot“ CPU vorzusehen, da der Systemlüfter bzw. der Lüfter in der Stromversorgung zwar einen Einfluß auf die CPU-Temperatur hat, aber räumlich zu weit entfernt ist, oder der Luftstrom nicht gezielt auf die CPU gelenkt werden kann.

10

In diesem Beispiel handelt es sich bei der Kombination aus CPU und CPU-Lüfter um eine eingeschlossene thermische Zone, welche eine Wechselwirkung mit der umschließenden thermischen Zone „gesamtes System“ hat.

15

Bei dem Regelkreis für das Stellglied „CPU-Lüfter“ handelt es sich um einen klassischen Regler, wie er auch mit ACPI realisiert werden kann. Da hier nur der Regler „CPU-Temperatur“ Einfluß auf das Stellglied „CPU-Lüfter“ hat, wäre keine Maximalwertbildung für dieses Stellglied nötig. Diese universelle Anordnung gestattet es jedoch, jederzeit den Einfluß eines weiteren Regelgliedes mittels der flexiblen Zuordnungsmatrix auf das Stellglied zu schalten.

25 Die drei thermischen Zonen (CPU, Festplatte und System) haben eine Wechselwirkung. Der als Stellglied fungierende Systemlüfter wirkt auf alle drei thermischen Zonen. Diese Anordnung wird deshalb zu einer thermischen Zone „gesamtes System“ zusammengefaßt und die Lüfterdrehgeschwindigkeit ergibt sich  
30 durch eine Maximumsbildung der drei Reglerausgangsgrößen. Diese Maximumsbildung stellt wie im vorausgegangenen Beispiel sicher, dass sich die Drehzahl des Systemlüfters an der kritischsten Temperatur orientiert. Die flexible Zuordnungsmatrix ermöglicht in diesem Fall, dass das  
35 Regelglied „CPU-Temperatur“ Einfluß auf beide Stellglieder (CPU-, Systemlüfter) hat.

Da beide Kühlmethoden einen Einfluß auf die CPU-Temperatur haben, wird hierdurch erreicht, dass die Kühlmethode der eingeschlossenen Zone durch die Kühlmethode der umschließenden Zone gezielt entlastet wird. Anstatt die Kühlmethode für die 5 eingeschlossene Zone (CPU-Lüfter) für den schlimmsten Fall auszulegen (minimaler Luftdurchsatz im System, bzw. maximale Systeminnentemperatur) wird bei übermäßigiger Erhöhung der CPU-Temperatur auch die Drehzahl des System-Lüfters erhöht. Durch passende Wahl der Regel-Parameter kann hier der CPU-Lüfter 10 schwächer ausgelegt werden. Hierdurch werden wiederum Kosten und Geräuschemission reduziert.

**Patentansprüche**

1. Kühleinrichtung für ein elektrisches Gerät mit

- zueinander Wechselwirkungen aufweisenden thermischen Zonen, wobei jede der thermischen Zonen eine Wärmequelle und einen Temperatursensor aufweist, und
- mindestens einem Kühlungsmittels,
- wobei jeder thermischen Zone ein mit dem Temperatursensor verbundenes Regelglied zur Ansteuerung des mindestens einen Kühlungsmittel zugeordnet ist,  
dadurch gekennzeichnet, dass Ausgänge mehrerer Regelglieder mit dem mindestens einen Kühlungsmittel verbindbar sind.

15 2. Kühleinrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass zwischen mehrere Regelglieder und das mindestens eine Kühlungsmittel ein Maximalwertbildner zur Erkennung krischer Zustände geschaltet ist.

20

3. Kühleinrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Kühlungsmittel vorhanden sind.

25 4. Kühleinrichtung nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet, dass zwischen mehrere Regelglieder und die mindestens zwei Kühlungsmittel eine Zuordnungsmatrix geschaltet ist, durch die Regelglieder mit den mindestens zwei Kühlungsmitteln verbindbar sind.

30

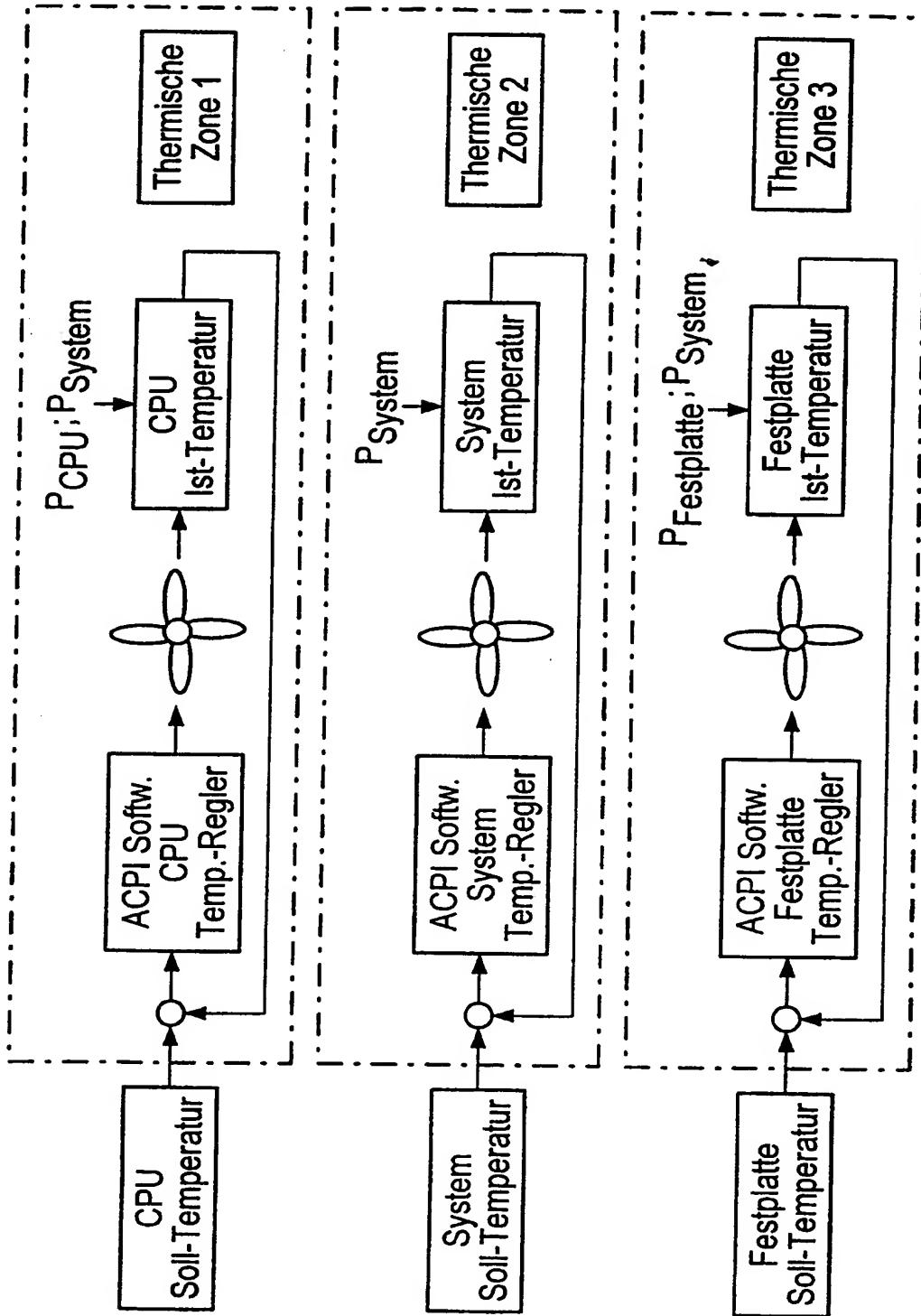
5. Kühleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet, dass das elektrische Gerät ein Computersystem und die Kühlungsmittel Lüfter sind.

6. Kühleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Regelglieder mit einem ASIC- und/oder Mikrokontroller-Baustein bzw. als Teil davon realisiert sind.

1/5

FIG 1



2/5

FIG 3

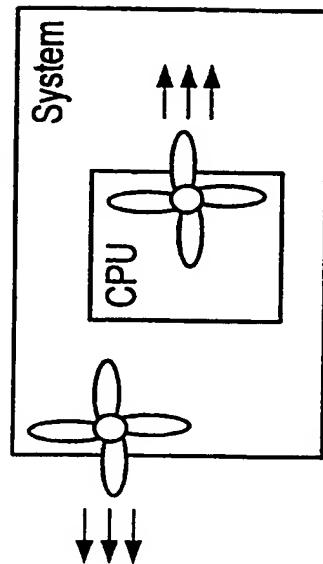
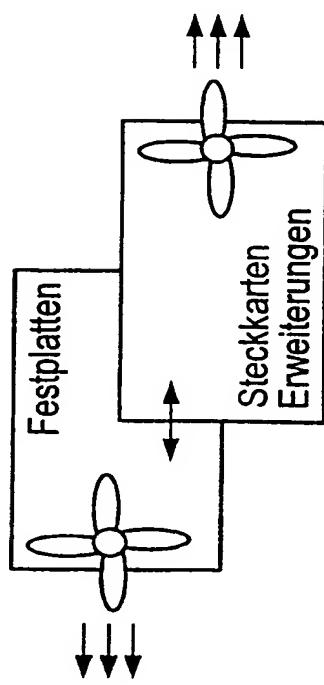
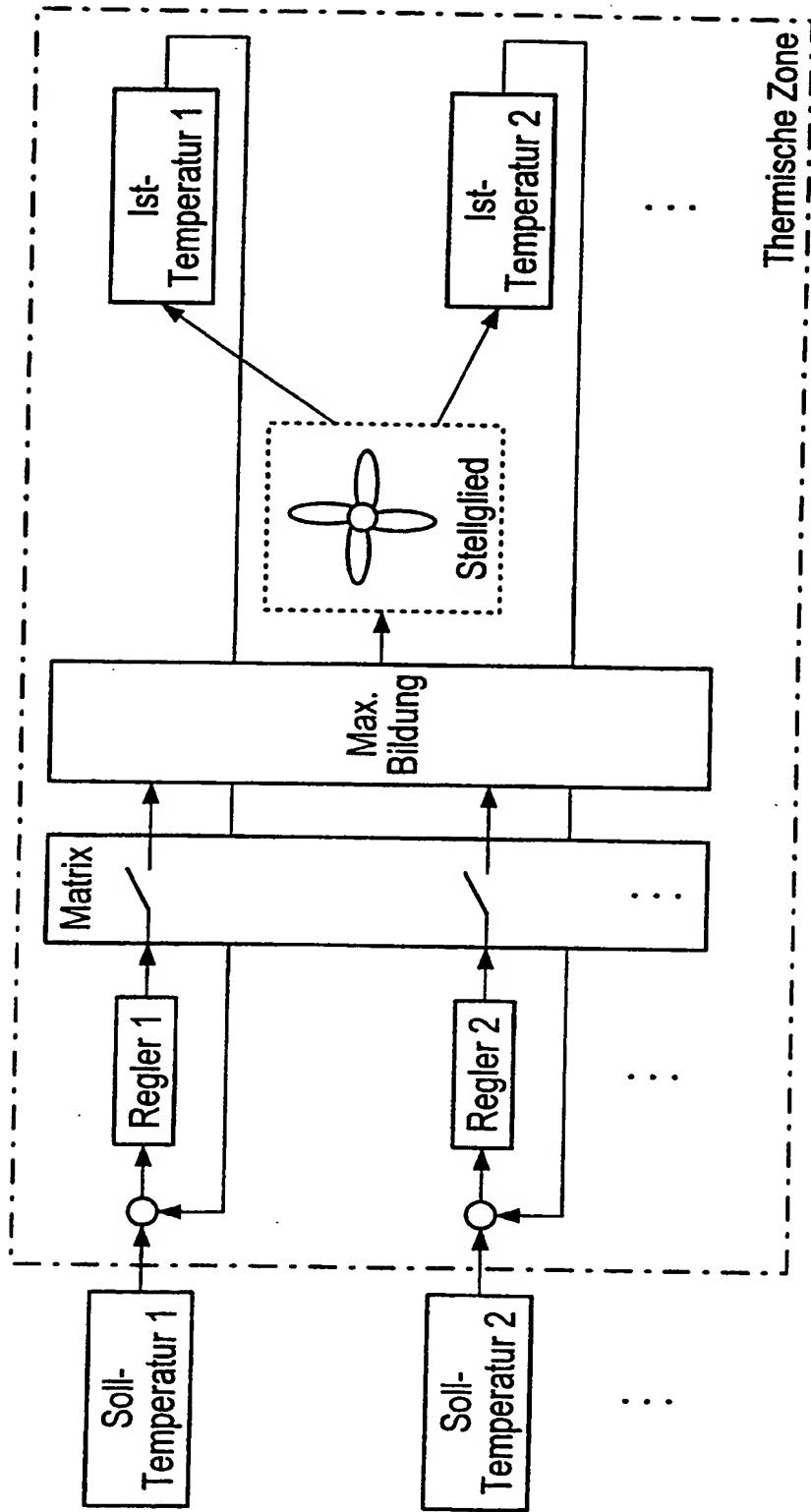


FIG 2



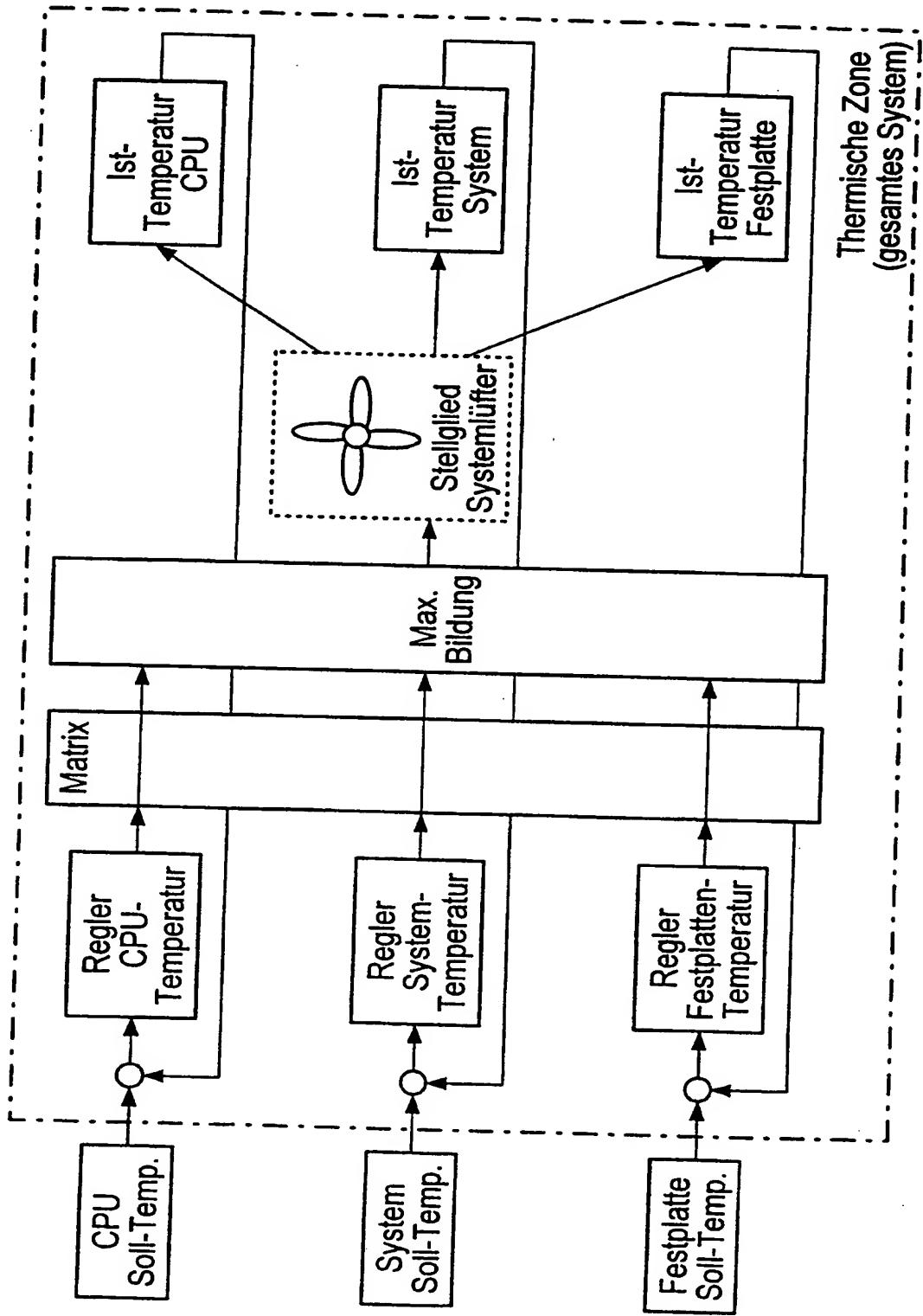
3/5

FIG 4



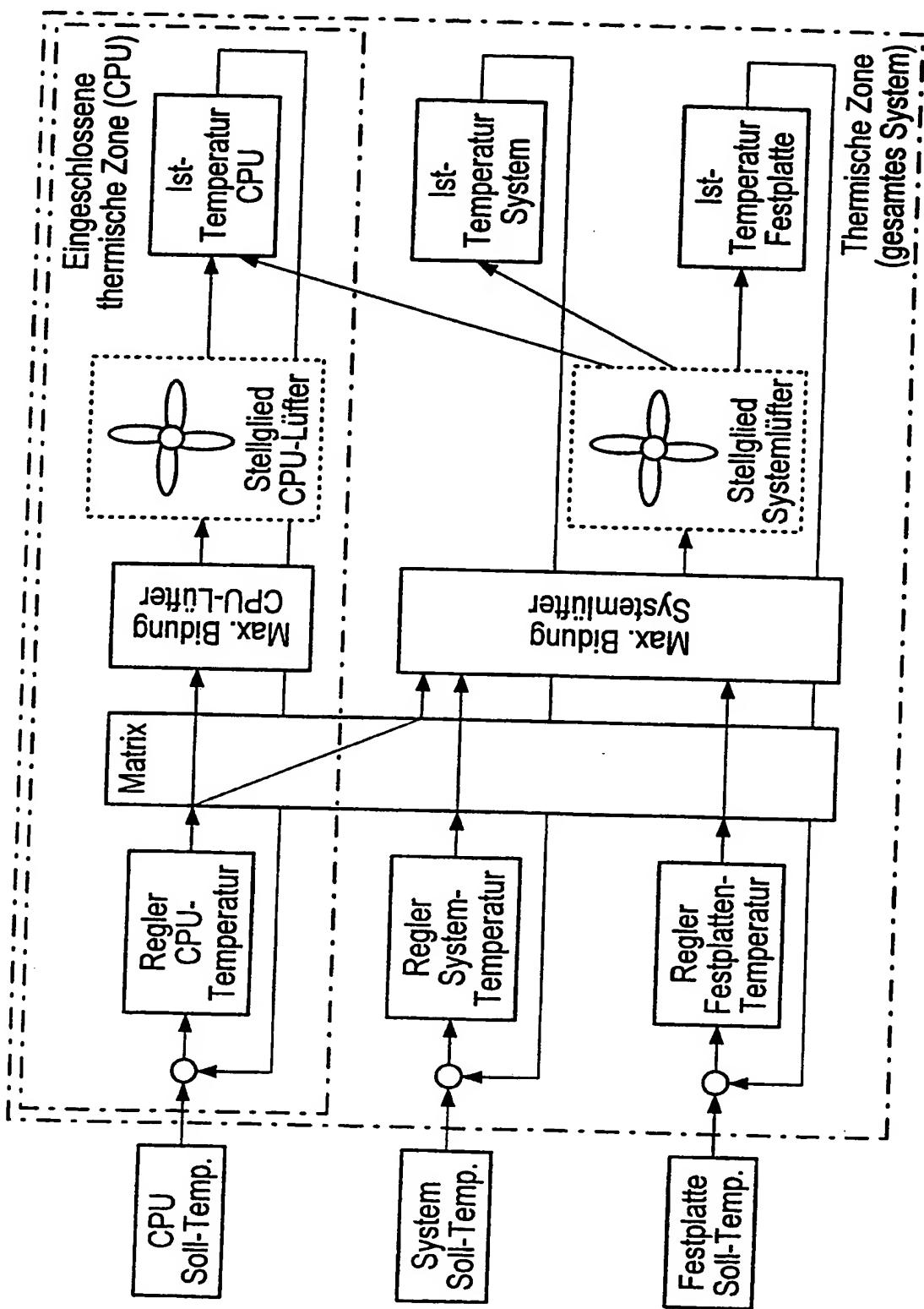
4/5

FIG 5



5/5

FIG 6



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte oral Application No

PCT/DE 00/02146

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
**IPC 7 H05K7/20 G06F1/20**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
**IPC 7 H05K G06F**

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**EPO-Internal, PAJ**

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 121 291 A (GARDNER CHRISTOPHER W ET AL) 9 June 1992 (1992-06-09) column 3, line 1 -column 3, line 8 column 3, line 20 -column 3, line 55; figures 1-3 column 2, line 46 -column 2, line 52 ---	1-3,5,6
X	US 5 764 506 A (EYNAUD BRUNO) 9 June 1998 (1998-06-09) column 13, line 14 -column 13, line 67 ---	1,2,5,6
X	US 4 817 865 A (WRAY DONALD L) 4 April 1989 (1989-04-04) column 3, line 28 -column 3, line 64 column 4, line 7 -column 4, line 15 column 4, line 22 -column 4, line 40; figure 1 --- -/-	1,2

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
31 October 2000	07/11/2000
Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016	Schneider, F

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 00/02146

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 03, 31 March 1997 (1997-03-31) & JP 08 316674 A (KOFU NIPPON DENKI KK), 29 November 1996 (1996-11-29) abstract -----	1, 4

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/02146

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 5121291	A 09-06-1992	NONE		
US 5764506	A 09-06-1998	FR AT AU CA DE EP WO	2715744 A 174136 T 1582595 A 2182220 A 69506379 D 0742917 A 9520786 A	04-08-1995 15-12-1998 15-08-1995 03-08-1995 14-01-1999 20-11-1996 03-08-1995
US 4817865	A 04-04-1989	NONE		
JP 08316674	A 29-11-1996	JP	2641410 B	13-08-1997

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/02146

**A. KLASSEFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 H05K7/20 G06F1/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 H05K G06F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 121 291 A (GARDNER CHRISTOPHER W ET AL) 9. Juni 1992 (1992-06-09) Spalte 3, Zeile 1 -Spalte 3, Zeile 8 Spalte 3, Zeile 20 -Spalte 3, Zeile 55; Abbildungen 1-3 Spalte 2, Zeile 46 -Spalte 2, Zeile 52 ---	1-3, 5, 6
X	US 5 764 506 A (EYNAUD BRUNO) 9. Juni 1998 (1998-06-09) Spalte 13, Zeile 14 -Spalte 13, Zeile 67 ---	1, 2, 5, 6
X	US 4 817 865 A (WRAY DONALD L) 4. April 1989 (1989-04-04) Spalte 3, Zeile 28 -Spalte 3, Zeile 64 Spalte 4, Zeile 7 -Spalte 4, Zeile 15 Spalte 4, Zeile 22 -Spalte 4, Zeile 40; Abbildung 1 ----	1, 2
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
31. Oktober 2000	07/11/2000
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Schneider, F

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE 00/02146

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 03, 31. März 1997 (1997-03-31) & JP 08 316674 A (KOFU NIPPON DENKI KK), 29. November 1996 (1996-11-29) Zusammenfassung -----	1, 4

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/02146

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5121291 A	09-06-1992	KEINE	
US 5764506 A	09-06-1998	FR 2715744 A AT 174136 T AU 1582595 A CA 2182220 A DE 69506379 D EP 0742917 A WO 9520786 A	04-08-1995 15-12-1998 15-08-1995 03-08-1995 14-01-1999 20-11-1996 03-08-1995
US 4817865 A	04-04-1989	KEINE	
JP 08316674 A	29-11-1996	JP 2641410 B	13-08-1997

DOCKET NO: P 2002,0628

SERIAL NO: 10/628,719

APPLICANT: Shestak

LEHRNER AND GREENBERG P.A.

P.O. BOX 2480

HOLLYWOOD, FLORIDA 33022

TEL. (954) 925-1100